

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-268417

(P2000-268417A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

識別記号

521

F I

G11B 7/26

テマコード(参考)

521 5D121

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平11-73973

(22)出願日

平成11年3月18日(1999.3.18)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71)出願人 000111889

バイオニアビデオ株式会社

山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地

(72)発明者 藤森 二郎

山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 バ

イオニアビデオ株式会社内

(72)発明者 本川 昌明

山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 バ

イオニアビデオ株式会社内

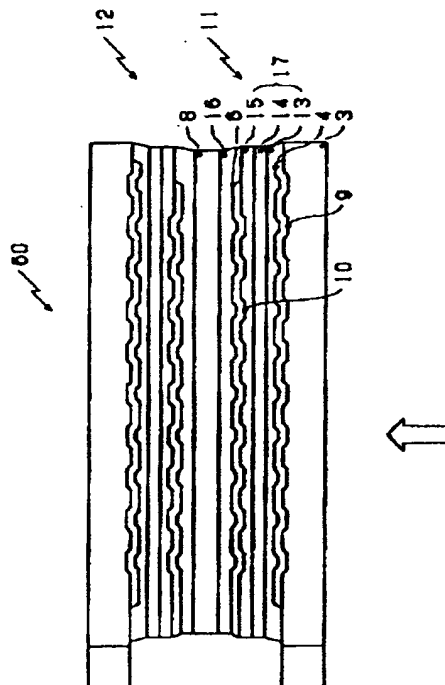
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスクの製造方法

(57)【要約】

【課題】 信頼性の向上した多層構成の光ディスクを効率良く生産することができる光ディスクの製造方法を提供すること。

【解決手段】 第1の情報記録面上に光透過性シートを積層し、その上に第2の情報記録面を有する紫外線硬化型樹脂を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面に第1の情報記録面を有する光透過性基板の前記第1の情報記録面上に、入射光の一部を反射し一部を透過する半透過性の第1の反射膜を形成する工程と、

前記第1の反射膜上に光透過性シートを積層する工程と、

第2の情報記録面を有するスタンプを準備する工程と、  
前記光透過性シート及び前記スタンプの内一方に液状の紫外線硬化型樹脂を塗布し、前記光透過性シート及び液状の紫外線硬化型樹脂を内側にして前記光透過性基板とスタンプとを減圧空間内で重ね合わせて所定の加圧力にて押圧する工程と、

前記重ね合わせられた前記光透過性基板とスタンプを大気圧内に戻した後、前記光透過性基板及び第1の反射膜を介して紫外線を照射し、前記光透過性シート上に前記第2の情報記録面が転写された紫外線硬化型樹脂層を形成する工程と、

前記紫外線硬化型樹脂層の第2の情報記録面上に前記第1の反射膜より高い反射率を有する第2の反射膜を形成する工程とを有することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項2】 前記光透過性シートを積層する工程の前に、前記第1の反射膜上に液状の紫外線硬化型樹脂を塗布し、紫外線を照射して硬化させた保護膜を形成する工程を有することを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

【請求項3】 前記紫外線硬化型樹脂は、室温未硬化状態での粘度が15～400cpsであることを特徴とする請求項1又は2記載の光ディスクの製造方法。

【請求項4】 前記光透過性シートとして、室温未硬化状態での粘度が3,500～400,000Pでかつ未硬化状態での厚さが30～60μmであるドライ光硬化性フィルムを用いることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

【請求項5】 前記光透過性基板側から紫外線を照射する工程において前記光透過性シートを構成するドライ光硬化性フィルムをも硬化させることを特徴とする請求項4記載の光ディスクの製造方法。

【請求項6】 前記光透過性シートとして、厚さが30～60μmである粘着シートを用いることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

【請求項7】 前記半透過性の第1の反射膜は、金属薄膜又は誘電体薄膜からなることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多層の記録面を有する光ディスクの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の多層記録タイプの光ディスク50は、図4に示すように第1及び第2の情報記録面を有する第1ディスク1と、第3及び第4の情報記録面を有する第2ディスク2とを接着剤8等を用いて貼り合わせたものであり、第1ディスク1は、第1の光透過性基板3の第1の情報記録面上に、半透過性の第1の反射膜4、第2の情報記録面を有する中間層5、第2の反射膜6、そして保護膜7が順に積層された構造を有している。第1の光透過性基板3の第1の情報記録面上及び中間層5の第2の情報記録面上には、それぞれ第1の情報信号を担持する第1のビット9及び第2の情報信号を担持する第2のビット10が形成されており、これらのビット9、ビット10は、いずれも第1の光透過性基板3側（図中矢印方向）から照射した再生用ビームによって読み取ることができる形状を有している。尚、第2ディスク2は、第1ディスク1と構造が同じであり説明を省略する。

【0003】 上記光ディスク50は、図5に示す工程で製造される。まず、図5(a)に示すように、第1の情報信号を担持する第1のビット9が形成された第1の情報記録面上に半透過性の第1の反射膜4が形成された第1の光透過性基板3を準備する。次に、図5(b)に示すように、第1の反射層4を上にして上記第1の光透過性基板3をスピンドル20上に載置する。スピンドル20は、光透過性に優れた円盤で形成され、中央に基板取り付け用の軸部21が設けられている。第1の光透過性基板3の中央には、中心穴3aが設けられているので、スピンドル20の軸部21に第1の光透過性基板3の中心穴3aを挿入することで、第1の光透過性基板3は、スピンドル20上に吸着固定される。

【0004】 次に、第1の反射層4上に後述する工程で中間層5となる紫外線硬化型樹脂Pを図示しないディスペンサにより第1の光透過性基板3の中心穴3a付近にドーナツ状に滴下した後、第2の情報信号を担持する第2のビット10が形成されたスタンプ22を、ビット10が形成された面を下にして載置する。スタンプ22の中央には、上記第1の光透過性基板3の中心穴3aと同様に中心穴22aが形成されているので、スタンプ22の中心穴22aをスピンドル20の軸部21に挿入することで、第1の光透過性基板3と同軸上に載置される。

【0005】 次に、図5(c)に示す如くスピンドル20を高速度で回転すると、紫外線硬化型樹脂Pがスタンプ22と第1の反射膜4との隙間に広がり、余分な紫外線硬化型樹脂Pを振り切り、厚さが均等な紫外線硬化型樹脂Pによる膜が形成される。次に、図5(d)に示す工程において、スピンドル20の底面側（図中矢印方向）から紫外線を照射し、紫外線硬化型樹脂Pを硬化させることで中間層5が形成される。

【0006】 次に、図5(e)に示すようにスタンプ2

2を取り去ると、第2の情報信号を担持する第2のビット10が中間層5側に転写されているので、中間層5の第2のビットが転写された第2の情報記録面上に第1の反射膜4よりも高反射率を有する第2の反射層6を形成した後、第2の反射層6上に保護膜7を形成することで、第1ディスク1が完成する。そして、上記の工程と同様に形成された第3及び第4の情報記録面を有する第2ディスク2と、上記工程で製造された第1ディスク1とを互いに保護膜7側を対向させて接着剤8により接着することで、光ディスク50が完成する。

【0007】以上のように製造された光ディスク50は、例えば第1の光透過性基板3を介して入射するレーザービームに対して、一部の光は透過し、一部の光が反射する半透過性の反射膜で生成された第1の反射膜4により反射された光で第1のビット9による情報信号を読み取ると共に、第1の反射膜4及び中間層5を透過した光が第2の反射膜6で反射された光で第2のビット10による情報信号を読み取るようにしているので、中間層5の厚みを均一にすることが情報信号を読み取る際の信頼性を高める上で非常に重要となる。

【0008】上記光ディスク50は、中間層5に液状の紫外線硬化型樹脂Pを用いているため、気泡が混入しやすく、厚さを均一にすることが難しい。そこで、スピンドル20による回転処理を行う場合は、減圧状態にある図示せぬチャンパー内で行い、中間層5内部にある気泡を取り除くと共に、紫外線硬化型樹脂Pの滴下量とスピンドル20の速度及び時間を変化させることで中間層5の厚さの均一化を行っている。しかし、紫外線硬化型樹脂Pの滴下量を制御することや、スピンドル20の速度や時間を制御することで、中間層5の厚さを均一にすることは非常に難しく、チャンパー内を減圧状態にしても気泡を完全に除去することができなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる事情に基づいてなされたものであり、中間層の厚みを均一にすることが可能であり、信頼性の高い光ディスクの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、光ディスクの製造方法であって、片面に第1の情報記録面を有する光透過性基板の第1の情報記録面上に、入射光の一部を反射し一部を透過する半透過性の第1の反射膜を形成する工程と、第1の反射膜上に光透過性シートを積層する工程と、第2の情報記録面を有するスタンプを準備する工程と、光透過性シート及びスタンプの内の一方に液状の紫外線硬化型樹脂を塗布し、光透過性シート及び液状の紫外線硬化型樹脂を内側にして光透過性基板とスタンプとを減圧空間内で重ね合わせて所定の加圧力にて押圧する工程と、重ね合わせられた光透過性基板とス

タンバを大気圧内に戻した後、光透過性基板及び第1の反射膜を介して紫外線を照射し、光透過性シート上に第2の情報記録面が転写された紫外線硬化型樹脂層を形成する工程と、紫外線硬化型樹脂層の第2の情報記録面上に第1の反射膜より高い反射率を有する第2の反射膜を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスクの製造方法であって、光透過性シートを積層する工程の前に、第1の反射膜上に液状の紫外線硬化型樹脂を塗布し、紫外線を照射して硬化させた保護膜を形成する工程を有することを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の光ディスクの製造方法であって、紫外線硬化型樹脂は、室温未硬化状態での粘度が15～400cpsであることを特徴とする。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ディスクの製造方法であって、光透過性シートとして、室温未硬化状態での粘度が3,500～400,000Pでかつ未硬化状態での厚さが30～60μmであるドライ光硬化性フィルムを用いることを特徴とする。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ディスクの製造方法であって、第1の光透過性基板側から紫外線を照射する工程において光透過性シートを構成するドライ光硬化性フィルムをも硬化させることを特徴とする。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項1記載の光ディスクの製造方法であって、光透過性シートとして、厚さが30～60μmである粘着シートを用いることを特徴とする。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項1記載の光ディスクの製造方法であって、半透過性の第1の反射膜は、金属薄膜又は誘電体薄膜からなることを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明の光ディスクの製造方法においては、光透過性シートと紫外線硬化型樹脂層とにより中間層を形成するようにしたので、所定の均一な厚さの中間層を有する多層構成の光ディスクを低コストで効率良く得ることができる。

【0018】また、紫外線硬化型樹脂層に第2の情報記録面を転写する工程を減圧空間内で行うようにしたので紫外線硬化型樹脂への気泡の混入が抑圧され、また減圧空間と大気圧の圧力差により紫外線硬化型樹脂内に残る気泡をつぶすことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の光ディスク60の要部断面図である。尚、従来例と同様の機能を有する部分には同一の符号を付している。本発明の光ディスク60は、図1に示すように第1及び第2の情報記録面

を有する第1ディスク11と、第3及び第4の情報記録面を有する第2ディスク12とを接着剤8等を用いて貼り合わせたものであり、第1ディスク11は、第1の光透過性基板3の第1の情報記録面上に、半透過性の第1の反射膜4、第1の保護膜13、光透過性シート14、第2の情報記録面を有する転写層（紫外線硬化型樹脂層）15、第2の反射膜6、そして第2の保護膜16が順に積層された構造を有している。即ち、上述した従来例と異なる点は、中間層17を上記第1の保護膜13、光透過性シート14、及び転写層15とで構成したことにある。尚、第2ディスク12は、第1ディスク11と同様な構造であり、説明を省略する。

【0020】第1の光透過性基板3の第1の情報記録面及び転写層17の第2の情報記録面間には、それぞれ第1の情報信号を担持する第1のビット9及び第2の情報信号を担持する第2のビット10が形成され、これらのビット9、ビット10は、いずれも第1の光透過性基板3側（図中矢印方向）から照射した再生用ビームによって読み取ることができる形状を有している。

【0021】本発明の光ディスク60は、以下に説明する方法により効率良く製造される。図2及び図3は、本発明の光ディスク60の製造方法における好ましい実施形態を示す工程図である。まず、図2(a)に示す第1工程において、片面に第1の情報記録面を有する第1の光透過性基板3の第1の情報記録面上に、入射光の一部を反射し、一部を透過する半透過性の第1の反射層4が、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等により形成される。

【0022】ここで用いられる第1の光透過性基板3の形成材料は、光透過性を有しているものであればよく、例えばポリカーボネート(PC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)等の樹脂、光学ガラス等の透明材料が挙げられる。各種透明材料の中でも、ポリカーボネートは、耐環境性に優れ、また寸法安定性にも優れていることから好適に用いられる。これら第1の光透過性基板3は、その形成材料が樹脂である場合には、例えばキャビティ内にスタンパーが配置された金型を用いる射出成形により一体的に形成され、同時に表面のビット9も形成される。

【0023】第1の光透過性基板3の形状及び大きさは、この光ディスクの用途に応じて適宜に決定すればよい。例えば近年話題となっているデジタルビデオディスク(DVD)の場合、第1の光透過性基板3は、直径120mm程度で中心部に直径15mm程度の中心穴3aを有する円盤状であり、その厚さは、0.6mm程度である。また、第1の光透過性基板3に形成されているビット9の深さは、通常、0.02~1 $\mu$ m、好ましくは0.05~0.3 $\mu$ mである。

【0024】本発明の光ディスク60は、再生時に第1の光透過性基板3側から照射した再生用ビームが第2の

情報記録面にまで到達する必要があるため第1の光透過性基板3上に積層されている第1の反射膜4は、入射した光ビームの一部を透過し一部を反射する半透過膜となっている。従って、第1の反射膜4は、例えば、一般的な反射膜よりも薄い金属膜を例示することができる。より具体的には、金(Au)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)等からなる厚さ100~200オングストローム程度の金属薄膜又はシリコンカーバイド、シリコンナイトライド等の誘電体薄膜を例示することができる。

【0025】次に、図2(b)に示す第2工程において、上記第1の反射膜4上に第1の保護膜13を形成する。第1の保護膜13は、後述する光透過性シート14を積層する前に、第1の反射膜4の露出面を保護するためのものであり、反射膜を露出したままの半製品を移送したり保管したりするような場合に有用である。第1の反射膜4は、ビット9に担持された第1の情報信号を再生するために再生用ビームの一部を反射する半透過性を有していなければならないのに対して、第1の保護膜13は、むしろ再生用ビームや硬化用紫外線の透過に全く影響を与えないものである方が好ましいので、実質的に100%の光透過性を有することが好ましい。

【0026】第1の保護膜13の形成材料としては、例えば、紫外線硬化型樹脂等が挙げられる。第1の保護膜13は、室温未硬化状態での厚さが5~10 $\mu$ mであり、粘度が15~400cps(センチポイズ)、好ましくは15~50cpsの液状の紫外線硬化型樹脂を第1の反射膜4上にスピンコートし、紫外線を照射して硬化されることにより形成される。

【0027】次に、図2(c)に示す第3工程において、上記第1の保護膜13上に光透過性シート14を積層する。光透過性シート14は、例えば、光透過性のアクリル系粘着剤からなる粘着シート又は光透過性のドライ光硬化性フィルム等である。ドライ光硬化性フィルム14は、室温未硬化状態での粘度が3,500~400,000Pで、且つ未硬化状態での厚さが30~60 $\mu$ mであると共に、紫外線の照射により硬化する性質を有し、実質的に溶剤を含まないものである。また、ドライ光硬化性フィルムに代えて粘着シートを用いる場合は、ドライ光硬化性フィルムと同様に、未硬化状態での厚さが30~60 $\mu$ mのものを採用する。

【0028】ドライ光硬化性フィルムは、室温未硬化状態での粘度が3,500ポイズ未満であると、ほぼ液状となりフィルム形状が維持されなくなったり、反射膜上あるいは保護膜上に接着積層された後の硬化収縮が過大になる等の問題を生じることがある。一方、室温未硬化状態での粘度が400,000ポイズを超えると、光ディスクの生産工程において混入した気泡が残存し易くなり、反射膜あるいは保護膜への密着力が低下して実用に供せなくなることがある。また、ドライ光硬化性フィル

ムは、架橋及び/又は重合により高分子量ポリマーに変化する光硬化性樹脂組成物により形成され、そのような光硬化性樹脂組成物としては、例えば光重合型感光性樹脂組成物が挙げられる。

【0029】次に、図2(d)に示す第4工程において、第2の情報信号を担持する第2のビット10が形成されたスタンプ22を準備し、スタンプ20の第2のビット10が形成された情報記録面に液状の紫外線硬化型樹脂Pが塗布される。この液状の紫外線硬化型樹脂Pは、後述する第7工程において紫外線が照射されると、硬化して転写層15となる。また、この液状の紫外線硬化型樹脂Pは、室温未硬化状態で粘度が15~400 cps (センチポイズ)、好ましくは15~50 cps であり、スタンプ22の情報記録面上にスピコートすることによって未硬化状態で厚さが5~10 μmとなるように塗布される。

【0030】次に、図3(e)に示す第5工程において、液状の紫外線硬化型樹脂Pが塗布されたスタンプ22は、スタンプ22の中央の図示しない中央穴をチャンバー30内に配設されているスピンドル20の軸部21に挿入し、スピンドル20上に載置される。続いて、上記第3工程で得られた半製品、即ち、第1の光透過基板3上に第1の反射膜4、第1の保護膜13、光透過性シート14が順に積層された状態の半製品を、光透過性シート14を下にして、第1の光透過性基板3の中央穴3aをスピンドル20の軸部21に沿って挿入し、光透過性シート14がスタンプ22上の液状の紫外線硬化型樹脂Pと対向し、少し離間するように図示せぬストッパによりセットする。その後、チャンバー30内を所定の真空度(例えば50 pa以下)に減圧する。

【0031】次に、図3(f)に示す第6工程において、チャンバー30内を所定真空度に減圧した状態でストッパを解除して光透過性シート14と液状の紫外線硬化型樹脂Pを接触させ、図示せぬプレスヘッドによりプレスする。このプレスヘッドによるプレスにより第1の光透過性基板3の変形、反りが矯正される。その後、プレスヘッドによりプレスを続行しつつ、チャンバー30内をリークして大気圧に戻す。このように、減圧空間内で光透過性シート14と液状の紫外線硬化型樹脂Pを重ね合わせることで、気泡の巻き込みを抑制でき、更に、リークによる圧力差により液状の紫外線硬化型樹脂P内に残留する気泡を光学的影響が無視できる程度に減らすことができる。

【0032】次に、図3(g)に示す第7工程において、プレスヘッドによるプレスを解除して上記液状の紫外線硬化型樹脂Pが塗布されているスタンプ22と半製品が載置されたスピンドル20をチャンバー30外に取り出し、第1の光透過性基板3側(図中点線矢印方向)から紫外線を照射して液状の紫外線硬化型樹脂Pを硬化させ、スタンプ22を剥離することにより、第2の

情報記録面が転写された転写層15が形成される。尚、光透過性シート14として光透過性のドライ光硬化性フィルムを用いた場合には、紫外線硬化時、液状の紫外線硬化型樹脂P及びドライ光硬化性フィルムが同時に硬化することになる。

【0033】次に、図3(h)に示す第8工程において、転写層15上に上記第1の反射膜4よりも高い反射率を有する第2の反射膜6を積層し、その後第2の保護膜16を形成する。第2の反射膜6は、第1の反射膜4と異なり、半透過性である必要はない。従って、第2の反射膜6の形成材料としては、例えばアルミニウム(A1)、アルミニウム(A1)合金、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)等が挙げられる。これらの中でも、好ましいのはアルミニウム(A1)、アルミニウム(A1)合金である。

【0034】第2の反射膜6の形成方法としては、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等が挙げられる。このような第2の反射膜6の厚さは、通常、0.05~0.2 μm、好ましくは0.08~0.12 μmである。また、第2の保護膜16は、第1の保護膜13と同様に、液状の紫外線硬化型樹脂を第2の反射膜6上に塗布した後、紫外線を照射して硬化させる。上述した第1から第8工程を経て製造された第1基ディスク11は、同様の工程で製造された第2基ディスク12と共に、図示しない貼り合わせ装置により貼り合わされる。

【0035】貼り合わせ装置は、ロールコート法、スクリーン印刷法或いはスピコート法等の接着剤塗布装置を用いて、ラジカル重合紫外線硬化樹脂又はカチオン重合紫外線硬化樹脂等からなる接着剤8を、例えば第1基ディスク11の第2の保護膜16上に塗布し、第1基ディスク11及び第2基ディスク12の第2の保護膜16同士を重ね合わせ、紫外線照射装置で紫外線を照射して接着剤8を硬化させることにより、貼り合わせ型の光ディスク60が完成する。

【0036】上述の実施形態では、2層構造の第1及び第2基ディスク11、12を貼り合わせた例で説明したが、貼り合せずに単板構造の多層タイプの光ディスクとしても良い。また、上述の実施形態では、2層構造の光ディスクを示したが、これに限らず3層、4層等の多層構造としても良い。この場合、上述の図2(a)~(d)と図3(e)~(g)からなる中間層形成工程と反射膜形成工程を繰り返し行うことにより3層、4層構成の光ディスクが実現できる。また、上述の実施形態においては、液状の紫外線硬化型樹脂Pをスタンプ22上に塗布する例を示したが、これに代えて光透過性シート14上に塗布するようにしても良い。

【0037】

【発明の効果】本発明の光ディスクの製造方法によれば、第1の情報記録面と第2の情報記録面との間に設け

られる中間層を光透過性シートと赤外線硬化型樹脂とで構成することにより中間層の厚みが均一化され、第2の情報記録面から情報信号を読み取る際の信頼性を高めることができる。また、第2の情報記録面を転写する工程を減圧空間内で行うことにより、紫外線硬化型樹脂への気泡の混入が抑制され、更に、減圧空間から大気圧に戻すことにより、圧力差で紫外線硬化型樹脂に残る気泡を光学的に無視できる程度につぶせる。よって、信頼性の向上した多層構成の光ディスクを効率良く製造することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の光ディスクの要部断面図。

【図2】本発明の実施形態の光ディスクの製造方法を示す工程図。

【図3】本発明の実施形態の光ディスクの製造方法を示す工程図。

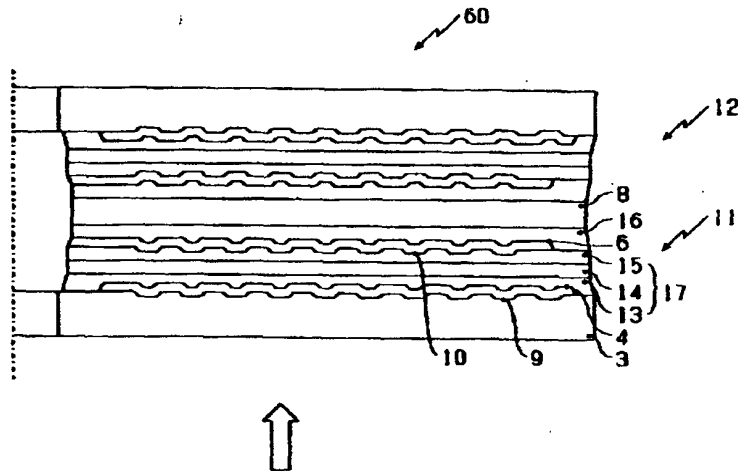
【図4】従来例における光ディスクの要部断面図。

【図5】従来例における光ディスクの製造方法を示す工程図。

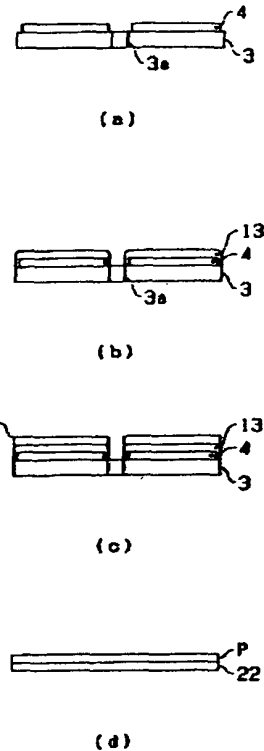
#### 【符号の説明】

- 3・・・第1の光透過性基板
- 4・・・第1の反射層
- 6・・・第2の反射層
- 8・・・接着剤
- 9・・・第1のビット
- 10・・・第2のビット
- 11・・・第1ディスク
- 12・・・第2ディスク
- 13・・・第1の保護膜
- 14・・・光透過性シート
- 15・・・転写層
- 16・・・第2の保護膜
- 17・・・中間層
- 60・・・光ディスク

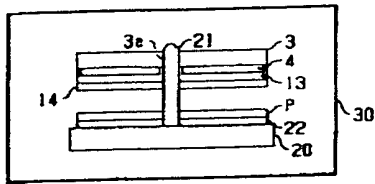
【図1】



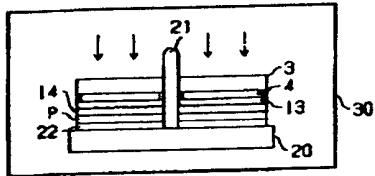
【図2】



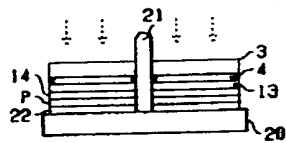
【図3】



(e)



(f)

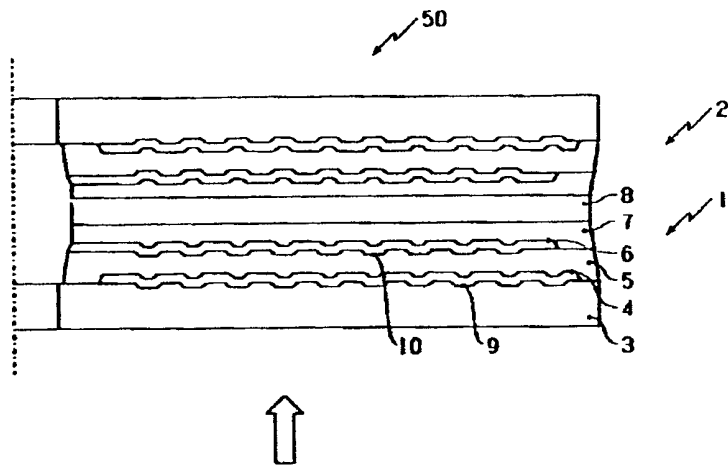


(g)

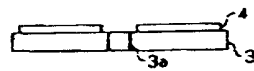


(h)

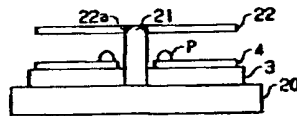
【図4】



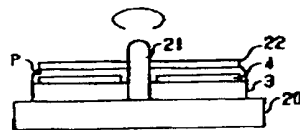
【図5】



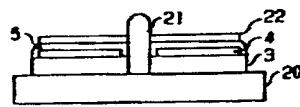
(a)



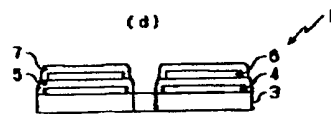
(b)



(c)



(d)



(e)

フロントページの続き

(72)発明者 丸山 治久  
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 バ  
イオニアビデオ株式会社内

Fターム(参考) 5D121 AA01 AA03 AA04 AA05 DD04  
EE22 EE23 EE27 EE28 EE29  
GG10